FLOW TRACK MONITOR

SISTEMA DE MONITOREO DE CAUDAL

Manual del Usuario

Revisión 2
Septiembre 2009
P/N 430-01-001

TIGER S.R.L.
Alberdi 4222 - (3000) Santa Fe
Prov. de Santa Fe
Argentina
Te: 54 342 4560074 / 4535313
www.tigersrl.com.ar

INDICE

Sección 1: Información General

Introducción	4
Precauciones, Advertencias y Notas	4
Descripción del Sistema	5
Listado de partes	5
Unidad de Display	6
Caudalímetro	6
Cableado	7

Sección 2: Instrucciones de Instalación

Inspección del contenido de la caja	8
Instalación de la Unidad de Display	8
Instalación del Caudalímetro	8
Instalación del cableado	9
Instalación de la antena GPS	9
Conexión de la alimentación	10

Sección 3: Instrucciones de Operación

Unidad de Display	11
Teclas	11
Indicadores luminosos	12
Menú Principal	12
Menú de Aplicación	13
Menú de Operación	13
Menú de GPS	14
Menú de Configuración	14

Sección 4: Procedimientos de calibración

Introducción	15
Procedimiento de Calibración	15

Sección 5: Mantenimiento

Introducción	16
Mantenimiento de la Unidad de Display	16
Mantenimiento del Caudalímetro	16

Mantenimiento de cables y conectores 16

Sección 6: Resolviendo problemas

Problemas más frecuentes 18
Ruido eléctrico: Lo que hay que saber 19
Dificultades en la precisión 19

Apéndice 1: Pinout de Conectores

Conector de Alimentación 21
Conector de Periféricos 21
Conector de Caudalímetro 22

Apéndice 2: Especificaciones

Especificaciones Físicas/Mecánicas 23
Especificaciones Eléctricas 23
Protocolo de Entrada/Salida 23

Sección 1

Información General

Introducción

Este manual describe la instalación y operación del Sistema de Monitoreo de Caudal "Flow Track Monitor".

Advertencias, Precauciones y Notas

Las siguientes definiciones se aplican a los avisos de Advertencia, Precaución y Nota:

Significa que si esta información no es atendida, podría ocurrir un accidente o pérdida de la vida.

Significa que si esta información no es atendida, podría ocurrir un daño a las personas o al equipo.

NOTA

Llama la atención del lector sobre información que no está relacionada con la seguridad, pero es importante o inusual.

Descripción del sistema

El Flow Track Monitor es un sistema de monitoreo de caudal optimizado para pulverización aérea. Los datos relacionados con el caudal se muestran en un display, seleccionables por el piloto. La información de caudal se recibe de uno o dos caudalímetros: Uno de descarga y uno (opcional) de carga.
Un puerto serie puede utilizarse para transmitir información de ancho de pasada y velocidad desde determinados banderilleros satelitales.
El sistema puede funcionar con unidades Métricas o Inglesas (a pedido).
El sistema incluye la Unidad de Display (montada en la cabina del piloto), uno o dos caudalímetros, y el cableado. Opcionalmente, se puede conectar un servomotor para conformar un sistema de Control Automático de Caudal (Flow Track 2000).
La figura 1.1 muestra los componentes del sistema Flow Track Monitor.

Listado de Partes:

Nro de Parte	***Descripción***
	CONJUNTO CAUDALIMETRO
430-02-000	Caudalímetro de Aplicación
430-02-000	Caudalímetro de Carga
	UNIDAD DE CABINA
430-03-000	Unidad de Display
430-03-500	Kit Tornillos de fijación
430-03-600	Soporte en "L"
	CONJUNTO DE CABLES
430-04-100	Antena GPS
430-04-200	Cable de Alimentación
430-04-700	Switch – Interruptor de un punto.
430-04-300	Cable Conex. a Caudalímetro de Aplicación
430-04-400	Cable Conex. a Caud. de Aplicación y de Carga
430-04-500	Cable Caud. de Carga, de Aplicac. y COM2
430-04-600	Cable para Conexión a Control de Caudal
	DOCUMENTACION
430-01-001	Manual del usuario
430-01-002	Manual del instalador

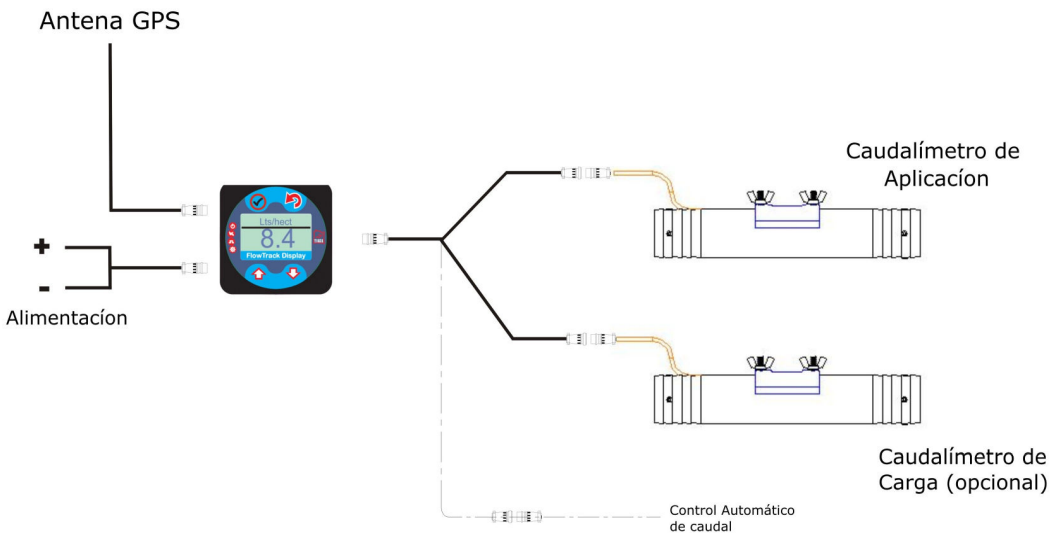


Fig 1.1

Unidad de Display

La Unidad de Display es un instrumento que recibe datos del operador, de uno o más caudalímetros, y de un GPS interno. La información de caudal y de área procesada se calcula y muestra al piloto en un display.
Los datos ingresados y los datos calculados son retenidos en memoria no volátil de manera que no se pierden cuando el sistema es desenergizado.
.

NOTA

La Unidad de Display no se utiliza cuando el sistema se integra a un Banderillero Airtracker 720, ya que dicho equipo incluye todas las funciones de la misma.

Caudalímetro

La Unidad de Display puede ser conectada a uno o dos caudalímetros. Dichos caudalímetros contabilizan la cantidad de líquido que pasa a través de ellos. El caudalímetro va insertado en la línea de aplicación de agroquímico de manera tal que todo el líquido que se fumigue pase por él. Cuando el agroquímico pasa a través del caudalímetro el rotor gira y se generan impulsos eléctricos. Estos pulsos se conducen a la Unidad de Display a través del cableado.
Si bien el sistema puede funcionar con cualquier caudalímetro, se recomienda utilizar exclusivamente el caudalímetro provisto, dado que cumple con los requerimientos de amplitud (desde 10 litros/minuto a 200 litros/minuto) y precisión para cualquier tipo de agroquímico.

Utilizando las formulas de Litros por Minuto:

LPM = (veloc. en KPH x ancho de labor en metros x litros por hectárea) / 600

Se puede ver que el rango operativo está en el orden de 2 a 60 litros por hectárea.

Cableado

El conexionado del Flow Track Monitor consiste en los siguientes cables:

- Cable de Antena GPS – Coaxil con antena integrada.
- Cable de Alimentación – 2 conductores
- Cable de Caudalímetros / Datos – máx. 8 conductores (depende del modelo)

Sección 2
Instrucciones de Instalación

Inspección del contenido de la caja

Luego de desempacar los componentes del Flow Track Monitor, verificar cada ítem con la lista de embalaje, a fin de asegurarse que se ha recibido la configuración correcta. Si se encuentra alguna diferencia por favor notificar a su distribuidor.
Inspeccione los componentes para ver si muestran señas de golpes o daños. Todas las partes son cuidadosamente revisadas y testeadas en la fábrica; si se encuentra algún daño evidente, no proceda con la instalación. Registre una queja ante el transportista y notifique al distribuidor que realizó el envío.

Instalación de la Unidad de Display

La Unidad de Display puede ser montada en un orificio para instrumento estándar de 3 1/8 pulgadas o sobre el panel de instrumentos utilizando el herraje de montaje provisto. Coloque la Unidad de Display en una ubicación que permita un ángulo de visión confortable para el piloto.

Instalación del Caudalímetro

Antes de instalar el caudalímetro, asegúrese de que las especificaciones de caudal, capacidad y material son apropiadas para la máxima presión operativa y el tipo de agroquímico utilizado.

Antes de instalar el o los caudalímetros, examine el sistema de pulverización para determinar la mejor ubicación.
La figura 2.1 muestra una instalación típica. Use estas líneas generales para todas las instalaciones.

- Ubique el caudalímetro de manera que todo el agroquímico que se va a medir pase por él.
- Deje suficiente espacio para que la tapa de inspección pueda ser retirada fácilmente.
- Ubique el caudalímetro lo más lejos posible de válvulas de control, codos, y cualquier otra obstrucción que genere turbulencias.

- Monte el caudalímetro firmemente para reducir vibraciones.
- Coloque abrazaderas en todas las mangueras

Luego de la instalación inicial y antes de usar el sistema con productos, haga una prueba con agua pura.

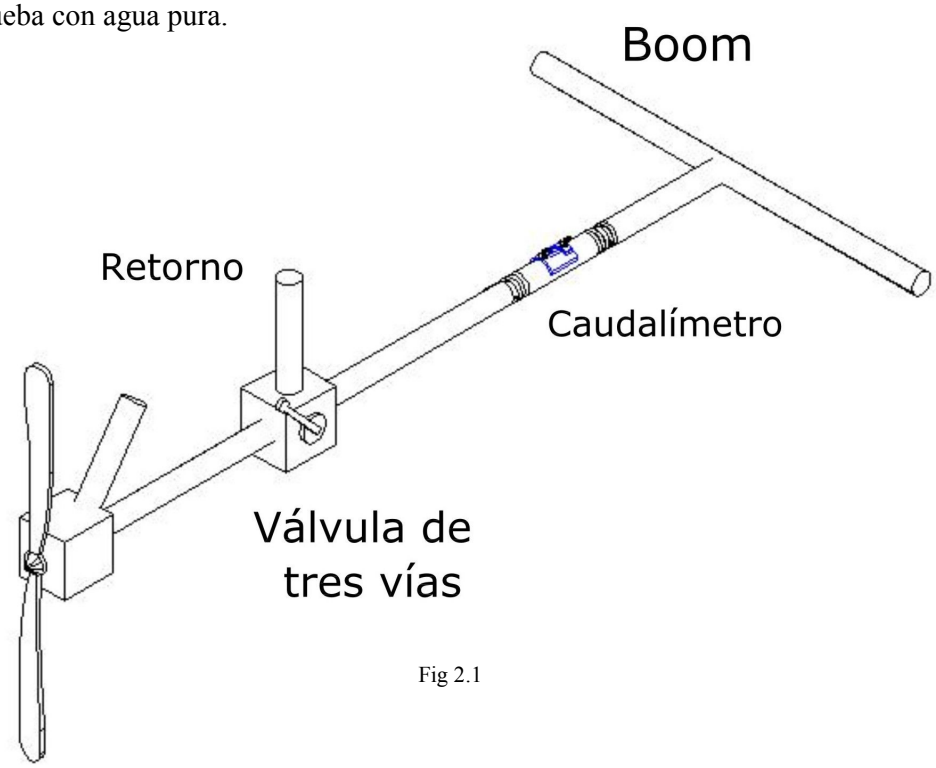


Fig 2.1

Instalación del Cableado

Posicione el conector de la Unidad de Display cerca de ella, pero no lo conecte. Coloque los cables hasta los lugares requeridos Colóquelos de manera tal que estén protegidos de alta tensión, desgaste, dobleces y/o vibraciones. Trate de asegurar los cables lejos de otros cables del avión para evitar interferencias entre ellos.

Los cables que conectan los caudalímetros son bastante largos porque están conectorizados, y no es recomendable cortarlos. El cable sobrante puede ser enrollado y sujetado con precintos.
Los otros cables, que no poseen conector en su extremo, pueden ser cortados a la medida requerida.
Si se requieren empalmes, realícelos soldando con estaño y aislando adecuadamente para evitar cortocircuitos y/o corrosión.
Una vez realizadas todas las conexiones, conecte el conector de la Unidad de Display.

Instalación de la antena GPS

La antena de GPS capta las señales de la constelación de satélites para obtener datos de posición geográfica, velocidad, altura y rumbo. Estos datos son indispensables para algunas de las operaciones de la Unidad de Display.

La antena cuenta con un soporte magnético, por lo que se puede fijar a una superficie metálica (ferrosa) o bien adherir con cinta doble contacto.
Aunque esta antena no debe necesariamente ubicarse en el exterior de la cabina, se requiere que no esté cubierta por ninguna superficie metálica, a fin de permitir la captación de señales satelitales. Los plásticos no representan un obstáculo para dichas señales.
Conectar el cable de la antena GPS al receptáculo correspondiente ubicado en el panel trasero de la Unidad de Display.
No se debe cortar y/o empalmar el cable coaxil de la antena, el cable sobrante se puede enrollar y sujetar con precintos.

Conexión de la alimentación

Posicione el Conector de Alimentación cerca del mismo, pero no lo conecte.
Instale el interruptor suministrado (P/N 430-03-703). Conecte el cable ROJO (+V) a un lado del interruptor. Conecte el otro lado del interruptor a un fusible de 1 Amper como se muestra en la figura 2.2. Conecte el otro Terminal del fusible al bus de 12 o 24 Voltios.
Use un cable de al menos 0.5 mm para todas las conexiones.
Conecte el cable NEGRO (masa) al bus de masa del avión.
Asegure todas las conexiones y aísle donde sea necesario para evitar cortocircuitos y corrosión.

Conecte el Conector de Alimentación, con lo que queda listo el cableado.

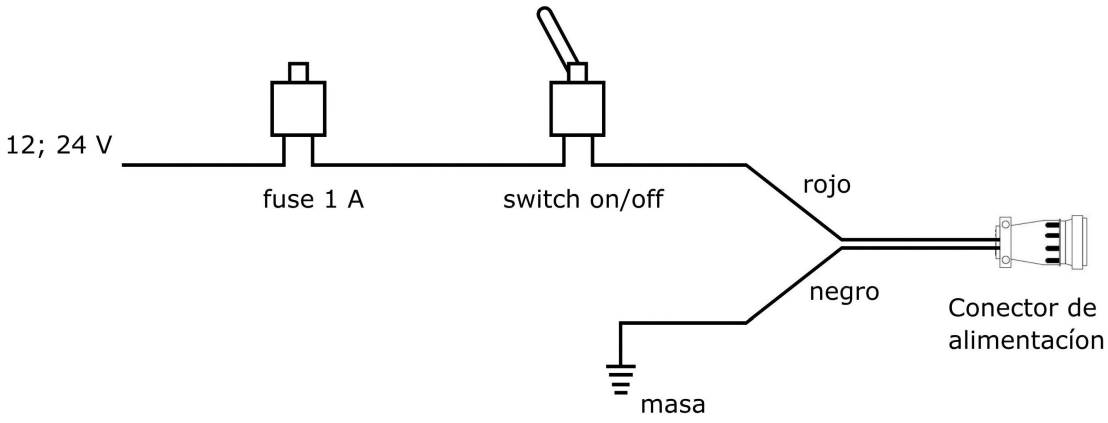


Fig 2.2

Sección 3
Instrucciones de Operación

Esta sección describe cómo operar el Sistema de Monitoreo de Caudal Flow Track Monitor.

La Unidad de Display

La siguiente figura describe la Unidad de Display.

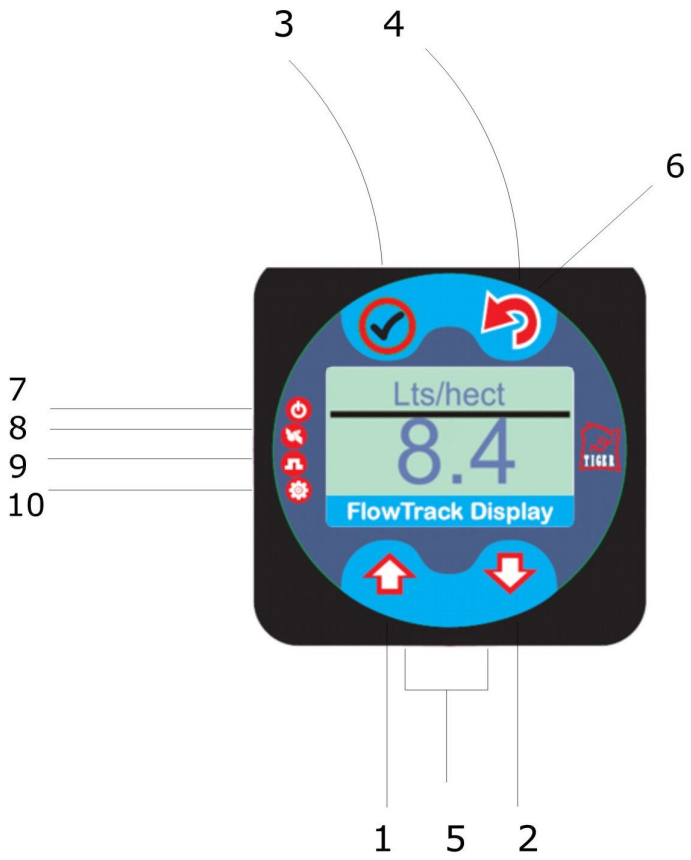


Fig 3.1

TECLAS:

1 – Tecla “Arriba” : Desplaza el cursor hacia arriba.

2 – Tecla “Abajo” : Desplaza el cursor hacia abajo.

3 – Tecla “Enter” : Ingresa en el menú indicado por el cursor. También avanza el cursor cuando se edita un número.

4 - Tecla "Escape" : Termina la edición de un número. También se usa para salir de un menú. Si se mantiene oprimida durante más de un segundo, termina la edición de un número pero volviendo éste a su valor original (no ejecuta el cambio).

5 – Teclas "Arriba" y "Abajo" simultáneamente: Reinicia el trabajo: Pone en cero los contadores (excepto los globales) y precarga el valor por defecto de Litros Tolva y Ancho de Labor.

6 – Teclas "Enter" y "Escape" simultáneamente: Muestra la descripción del parámetro
indicado por el cursor.

INDICADORES LUMINOSOS:

7 – Indicador de Encendido: Este indicador se enciende cuando el sistema está energizado y funcionando.

8- Indicador de GPS ok: Se enciende cuando la unidad GPS captó suficientes satélites como para calcular ubicación, velocidad, altura y rumbo.

NOTA

El GPS debe estar operativo para que algunos de los parámetros puedan ser calculados. (Por ejemplo Litros por Hectárea).

9 – Indicador de pulsos de caudalímetros: Este icono titila cuando alguno de los caudalímetros registra paso de líquido.

10 – Control de Caudal detectado: Este ícono se enciende cuando se detecta un sistema de control de caudal conectado a la Unidad de Display. Destella en caso de sobrecarga del servomotor.

Una vez que se ha energizado el sistema, aparece en el display alguno de los parámetros de aplicación (el último que se haya visualizado).
El primer paso para acceder al Menú Principal es oprimir varias veces la tecla "Escape".

Menú Principal:

El Menú Principal tiene las siguientes entradas, las que se detallarán a continuación:

- Aplicación
- Operación
- GPS
- Configuración

Menú de Aplicación:

Permite visualizar todos los contadores y valores relacionados con el trabajo en curso. Ninguno de estos números es editable, son solamente valores de información.
Una vez seleccionado alguno de ellos, al oprimir "Enter" se visualiza el parámetro en números grandes (como se utilizará durante la operación). Oprimiendo nuevamente "Enter", se puede seleccionar o no como uno de los valores que interesa monitorear (cuando no está seleccionado, aparece el texto "Oculto" abajo a la izquierda del display. De esta manera, durante la operación se podrá visualizar únicamente los valores que interesan al operador utilizando las teclas "Arriba" / "Abajo".
Los parámetros que incluye este menú son:

"Lts/hect"	: Dosis actual en Litros por Hectárea.
"Lts/hect Prom "	: Dosis promedio desde iniciado el trabajo.
"Lts/min"	: Caudal aplicado en Litros por Minuto
"Lts remanente"	: Cantidad de líquido remanente en la tolva.
"Lts pasada"	: Cant. de líquido aplicado en la pasada. Se pone en cero al iniciar una pasada.
"Lts aplic."	: Cantidad de líquido aplicado desde que se inició el trabajo.
"Lts aplic. Tot"	: Cant. de líquido aplicado desde la última puesta en cero global.
"Hect Tolva"	: Cant. de hectáreas que se pueden aplicar con lo que hay en la tolva, a la dosis actual.
"Tiempo pasada"	: Tiempo en línea recta con la válvula de aplicación abierta.
"Tiempo valv ab"	: Tiempo con la válvula abierta desde iniciado el trabajo.
"Hect pasada"	: Hectáreas aplicadas por pasada. Se pone en cero al iniciar una pasada.
"Lts./Ha Pasada"	:Dosis de la última pasada, en litros por hectárea
"Hect aplic."	: Hectáreas aplicadas desde iniciado el trabajo.
"Hect aplic. Tot"	: Hectáreas aplicadas desde la última puesta en cero global.
"Num pasadas"	: Cantidad de pasadas desde iniciado el trabajo.

Menú de Operación:

Este menú permite ingresar los parámetros del trabajo que se va a realizar: Ancho de Labor, Litros Tolva (no indispensable) y Dosis Objetivo (necesario solo cuando está el Control Automático de Caudal instalado).
También permite la puesta en cero ("Reset") que debería hacerse antes de comenzar cada trabajo, y eventualmente hacer una pausa en el trabajo. Durante la Pausa no se actualiza ningún registro.
Para la edición de un parámetro en este menú, se debe seleccionar el mismo y oprimir "Enter". Esto hace que aparezca el número en grande y el cursor en el primer dígito. Para alterar el dígito indicado por el cursor se utilizan las teclas "Arriba" / "Abajo", y para seleccionar otro digito se utiliza "Enter".
Las entradas que muestra este menú son:

"Lts Tolva"	: Cantidad de líquido actualmente en la tolva.
"Ancho Labor"	: Ancho de Labor, en metros.
"Lts/Hect. Obj"	: Dosis objetivo (se usa para Control Automático de Caudal)
"Brillo Display"	: Nivel de iluminación del display.

"Reset Trabajo"	: Reinicio del trabajo. Pone en cero los contadores (excepto los globales) y precarga el valor por defecto de Litros Tolva.
"Pausa Trabajo"	: Se congelan todos los datos hasta retomar el trabajo.

Menú de GPS:

En esta entrada se pueden visualizar los datos que aporta la unidad GPS, incluyendo coordenadas geográficas, altura, velocidad, rumbo, y cantidad de satélites.

"Lat"	: Latitud en formato decimal.
"Lon"	: Longitud en formato decimal.
"Altitud"	: Altura sobre nivel del mar.
"Rumbo"	: Rumbo de navegación.
"Velocidad"	: Velocidad en Km/h
"Satélites"	: Cantidad de Satélites detectados.

Menú de Configuración:

Este menú permite fijar los parámetros propios de cada instalación en particular.
En general el usuario no necesitará ingresar al mismo una vez que se hayan ingresado los parámetros correctos.
Estos parámetros incluyen: Coeficiente de Caudalímetros, Capacidad de la Tolva, Ancho de Labor estándar.
Es importante aclarar que los números "Capacidad de la Tolva" y "Ancho de Labor" que se estipulen aquí son los que se van a aparecer en el menú de Operación cada vez que se reinicie el equipo.
Una línea del menú permite poner en cero los contadores globales (los que no se borran al reiniciar o apagar el equipo)
Otra línea estipula el contraste del display, y finalmente hay una para resetear la unidad GPS.

"Caudalímetros"	: Datos que permiten la calibración de los caudalímetros
"Lts. tolva"	: Capacidad de la tolva. Se copia al menú de Operación al reiniciar.
"Ancho labor"	: Ancho de Labor estándar. Se copia al menú de Operación al reiniciar.
"Coef. caud. 1"	: Cantidad de pulsos que emite el Caudalímetro de Aplicación por cada litro de líquido que lo atraviesa.
"Coef. caud. 2"	: Cantidad de pulsos que emite el Caudalímetro de Carga por cada litro de líquido que lo atraviesa.
"Contraste Display"	: Nivel de contraste del display.
"Global Reset"	: Pone en cero los contadores globales (los que no se borran al reiniciar o apagar el equipo)
"GPS Reset"	: Reinicia el módulo GPS.

Sección 4
Calibración:

Introducción:

Se necesita un Código de Calibración para que el sistema funcione correctamente. Este Código es la cantidad de pulsos que genera el caudalímetro por cada litro que lo atraviesa. De manera que se expresa en "Pulsos por Litro".
El caudalímetro tiene tres magnetos o imanes distribuidos en su turbina. Cuando el líquido pasa por el caudalímetro la turbina gira, y el sensor electrónico detecta los imanes que pasan por debajo de él traduciéndolo a pulsos eléctricos.
El Código de Calibración indica cuántos imanes pasan debajo del sensor con cada litro de líquido.

El código de calibración estándar del caudalímetro Flow Track es exactamente 100 pulsos por litro.
Sin embargo, hay situaciones propias de cada instalación que pueden cambiar la respuesta de la turbina y por lo tanto alterar levemente el coeficiente:

- Turbulencias generadas en la cañería
- Tipo de líquido utilizado

Procedimiento de Calibración:

Si se considera necesario ajustar el Código de Calibración, seguir el siguiente procedimiento:

- Poner en cero el contador de pulsos (en Menú Configuración – Caudalímetros) utilizando la entrada "Reset".
- Hacer circular una cantidad conocida de líquido por el Caudalimetro (en el orden de los 100 a 300 litros, mientras mayor mejor.)
- Anotar la lectura de pulsos registrada (Pulsos 1 para caudalimetro de aplicación, Pulsos 2 para Caudalimetro de carga)
- Dividir la cantidad de pulsos registrada por la cantidad de litros que se pasaron por el caudalimetro.
- Descartar los decimales, redondeando al entero más próximo. El número entero obtenido es el Código de Calibración ajustado.

El procedimiento de ajuste del Código de Calibración se debería cumplir en los siguientes casos:

- Al instalar el equipo por primera vez.
- Si se realiza un cambio de turbina del Caudalimetro.
- Si hay un cambio importante de la densidad del líquido a utilizar.
- Como parte del mantenimiento periódico del equipo.

NOTA

Antes de intentar el procedimiento de ajuste del Código de Calibración, familiarícese con la operación de la Unidad de Display.

Sección 5
Mantenimiento Preventivo

Recomendaciones para un máximo aprovechamiento del sistema.

Introducción

Se requiere un mínimo de mantenimiento periódico para obtener una máxima vida útil y precisión del sistema Flow Track Monitor. Los siguientes procedimientos deberían ser observados para asegurar una operación adecuada.

Mantenimiento la Unidad de Display

Mantener la Unidad de Display seca y limpia. Utilizar un paño suave humedecido con agua para limpiar el frente del instrumento. No se debe abrir la unidad, ya que este proceso se debería realizar únicamente en fábrica. No existen partes reemplazables por el usuario dentro de la Unidad de Display.

Mantenimiento del Caudalímetro

El caudalímetro consta de dos partes principales: El cuerpo principal y la tapa de inspección.
Seguir los siguientes pasos para retirar la tapa de inspección y verificar el rotor:

-1 Vaciar todo el sistema de fumigación, y enjuagar con agua
-2 Retirar las dos mariposas que mantienen la tapa en su lugar.
-3 Retirar la tapa.
-4 Verificar que la turbina gire libremente.
-5 Si la turbina no gira libremente, ejecutar los pasos siguientes:
-6 Tomar firmemente la turbina y tirar hacia fuera hasta vencer la traba
-7 Retirar con cuidado la turbina del cuerpo principal.
-8 Buscar y retirar cualquier suciedad que pudiera obstaculizar el giro.
-9 Limpiar la turbina, verificando que su eje gire libremente.
-10 Reinsertar la turbina, presionando hasta que trabe.
-11 Verificar que la turbina gire libremente.
-12 Reinstalar la tapa, asegurándola con las tuercas mariposa.

Mantenimiento de Cables y Conectores

Siga los siguientes lineamientos para el mantenimiento de cables y conectores:

- Verifique periódicamente los cables y conectores en busca de signos de desgaste. Reemplace aquellos cables que presenten roturas en su cobertura.

- Intente identificar y corregir las causas que hayan ocasionado el desgaste o rotura del cable, incluyendo curvaturas, bordes cortantes, rozamientos, etc.

- Cubra y proteja los conectores que no estén en uso, para prevenir corrosión y daño mecánico a los contactos.

Sección 6
Resolviendo Problemas

Tabla de Posibles Causas y Soluciones

CAUSA PROBABLE	PROBLEMA	ACCION CORRECTIVA
Fusible quemado, interruptor defectuoso, uniones / conexiones corroídas o defectuosas	El display está en blanco, la unidad parece muerta	Reemplace el fusible o switch, verifique las conexiones. Conecte la unidad directamente a una batería. Si no hay solución, retorne la unidad a fábrica.
Corte momentáneo de la alimentación, cables sueltos o corroídos.	El display muestra información, pero aparece congelado.	Quitar la energía por 10 segundos. La solución permanente es asegurarse que las conexiones estén firmes. Eventualmente, instalar un filtro eléctrico si el problema persiste.
El cable que conecta la Unidad de Display con el caudalímetro está dañado. Conector corroído o dañado. Turbina del caudalímetro trabada.	El display no muestra caudal cuando el líquido está pasando por el caudalímetro	Chequear cables y conectores y reemplazar si es necesario. Verificar que el rotor del caudalímetro no esté trabado. Si estas acciones no resuelven el problema, se debe identificar si el defecto está en la Unidad de Display, Caudalímetro o Cableado. Esto se puede realizar reemplazando uno o dos de estos componentes. Si no es posible, retorne la unidad a fábrica.
Los cables de conexión están tomando ruido eléctrico de otros dispositivos, el sistema no está bien puesto a tierra.	El caudal mostrado en el display es significativamente mayor o menor que el que debería.	Separar físicamente los cables del Flow Track de otros cables. Tomar alimentación de un punto con buena conexión a la batería.
Se ingresó una cantidad incorrecta en el tanque. El la válvula de tres vías tiene una buena succión y hay picos que toman aire: Esto permite que durante los giros se vacíe el boom,	El display indica “Tanque Vacío” cuando todavía queda bastante líquido en el tanque.	Reducir la succión de la válvula de tres vías. Arreglar los picos que chupan aire por la succión.

con lo cual el líquido que ya se había contabilizado vuelve a medirse por segunda vez cuando se abre la válvula. El problema se hace más evidente en lotes chicos con muchos cortes.		
Se ingresó una cantidad incorrecta en el tanque. La turbina del caudalímetro no gira libremente. El coeficiente ingresado del caudalímetro no es el correcto.	Se termina el líquido en el tanque y el display muestra que aún hay remanente.	Ejecutar mantenimiento recomendado al caudalímetro. Cargar coeficiente correcto.

Ruido Eléctrico: Lo que hay que saber.

El ruido eléctrico es el enemigo de los equipos electrónicos. Puede causar lecturas erróneas, pérdida de información memorizada, y acortar la vida útil de la unidad.

El ruido eléctrico es generado en muchos casos por componentes tales como relés, solenoides, motores, alternadores defectuosos, motores de arranque gastados, y algunos de los mayores culpables: Conexiones flojas y corrosión.
Cualquier dispositivo que provoque una chispa va a generar ruido eléctrico. El ruido eléctrico se difunde a través de los cables y también por el aire. Es captado por la estructura y por los cables, que actúan como antena y conducen el ruido hasta dentro de equipos electrónicos.
Los dispositivos electrónicos poseen filtros muy elaborados que eliminan gran parte del ruido eléctrico que llega a los circuitos. Sin embargo, ningún filtro puede eliminar el ruido generado por sistemas desgastados o defectuosos.

Dificultades en la precisión

Aún en un sistema perfectamente calibrado, hay factores que afectan a la precisión del conjunto. Éstos incluyen aire en el sistema, picos o mangueras con pérdidas, y válvulas de succión calibradas en exceso. El problema se hace evidente cuando el Caudal medido no es consistente con los Litros Totales registrados.

Típicamente los caudalímetros utilizados en aviación no tienen eliminadores de aire, por lo tanto el aire que pasa por el caudalímetro se mide como si fuera agroquímico. El aire puede ingresar en el la línea de líquido cuando se succiona en un tanque semivacío, o por pérdidas en la zona de presión negativa (el recorrido entre el tanque y la bomba).

La causa primaria de inconsistencias en las mediciones (por ejemplo, el caudal es correcto pero no es coherente con el conteo de litros) es la combinación de una buena succión lograda por la válvula por un lado, y picos con pérdidas por el otro. Esta situación hace que parte del agroquímico presente en el boom (que ya fue contabilizado por el caudalímetro) vuelva al tanque durante los giros o traslados. Cuando se abre la válvula, el líquido que llena el boom se vuelve a medir por segunda vez. De esta manera, aunque el caudal que se muestra sea el correcto y el funcionamiento del caudalímetro sea impecable, los litros contabilizados serán más que los reales.
Cuando se chequea o calibra el caudalímetro, se debe evitar hacerlo con repetidos cortes a fin de evitar este tipo de error de medición.

Apéndice 1

Pinout Conectores:

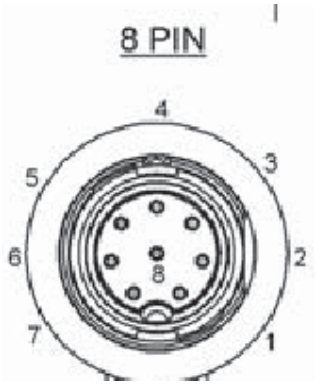
Conector de Alimentación (Ubicado en panel trasero de la Unidad de Display):
Utilizar cable con conector Micro-Con-X® 16282-2SG-311

1 – Alimentación – 9 a 36 Volt. DC
2 – Masa

Tipo de contactos: Macho

Conector de Periféricos (Ubicado en panel trasero de la Unidad de Display):
Utilizar cable con conector SWITCHCRAFT EN3C8F

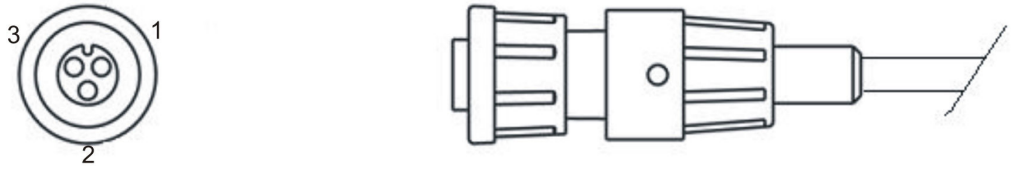
1- Salida de Tensión para periféricos (+5 Volt, 100 mA)
2- Entrada Pulsos Caudalímetro de Carga
3- Salida de Datos COM1
4- Entrada de Pulsos Caudalímetro de Aplicación
5- Entrada de Datos COM1
6- Entrada de Datos COM2
7- Masa
8- Salida de Datos COM2



Tipo de contactos: Macho

Conector de Caudalímetro (Colocado en pigtail caudalímetro):

1 – Alimentación – 5 a 9 Volt. DC
2 – Masa
3 – Salida de Pulsos



Tipo de contactos: Hembra

Datos Caudalímetro:

Tensión de alimentación:	5 a 9 Volt DC
Consumo:	15 mA
Tipo de Salida	Onda cuadrada
Coeficiente	100 Toggles / Litro (50 pulsos por litro)

Apéndice 2

Especificaciones

Especificaciones Físicas / Mecánicas

Unidad de Display:

Alto	3.25 pulg.
Ancho	3.25 pulg.
Profundidad	1 pulg.
Peso	280 gramos

Caudalímetro:

Largo:	280 mm
Diámetro:	50.8 mm (2 pulg)
Peso:	850 gramos

Especificaciones Eléctricas

Tensión de Alimentación	9 a 36 Voltios (Unidad de Display)
Consumo:	150 mA
Temperatura de Operación	-5 a 70 °C
Temperatura de Almacenamiento	-40 a 70 °C

Protocolo de Comunicación

Datos de entrada:

Velocidad en MPH x 10:	Sxxxx<CR>
Ancho pasada en pies x 10:	Wxxxx<CR>

Datos de Salida:

Galones por pasada x 10	Gxxxx<CR>
Acres cubiertos esta pasada x 10	Axxxx<CR>

Solicitud de Datos: Q<CR>

Protocolo: 9600 baud, No parity , 8bits , 1stop

NOTAS: